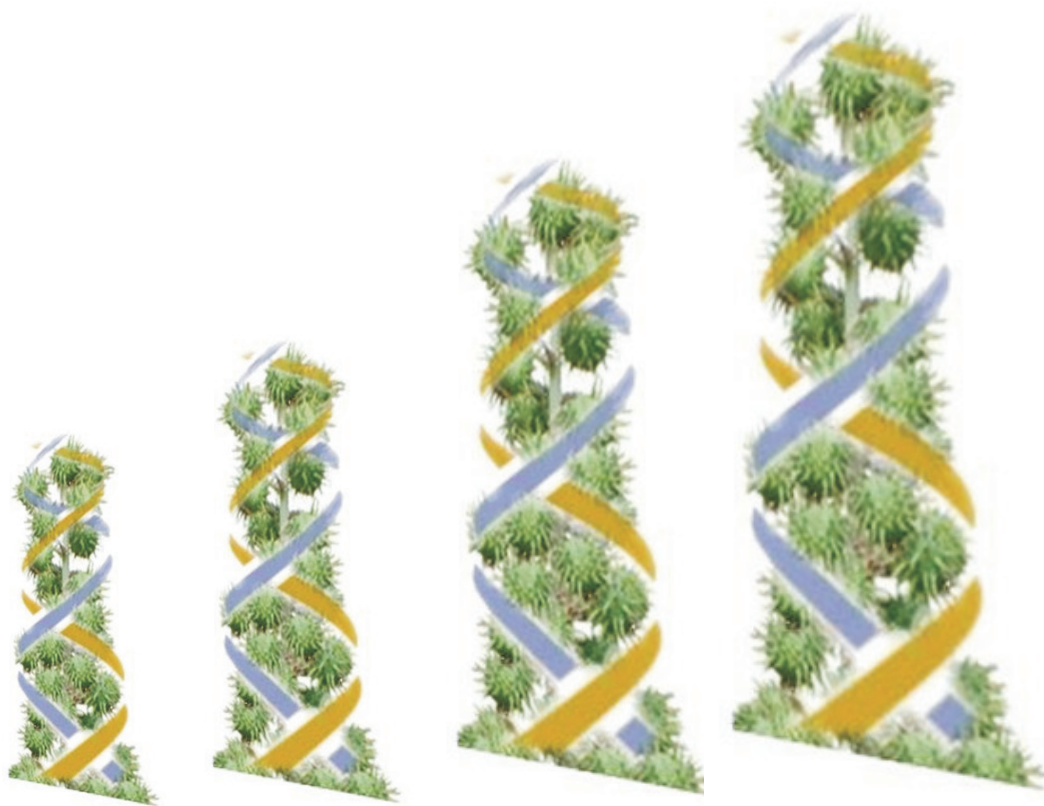


Andamento e perspectivas do programa de melhoramento de mamona da Embrapa



ISSN 0103-0205

Novembro, 2009

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

Documentos 226

Andamento e perspectivas do programa de melhoramento de mamona da Embrapa

Máira Milani

Márcia Barreto Medeiros da Nóbrega

Francisco Pereira de Andrade

Centro Nacional de Pesquisa de Algodão
Campina Grande, PB
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário
CEP 58428-095
Caixa Postal 174
Fone: (83) 3182 4300
Fax: (83) 3182 4367
Home page: <http://www.cnpa.embrapa.br>
E-mail: sac@cnpa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Carlos Alberto Domingues da Silva
Secretário-Executivo: Geraldo Fernandes de Sousa Filho
Membros: Fábio Aquino de Albuquerque, Giovani Greigh de Brito, João Luis da Silva Filho, Máira Milani, Maria da Conceição Santana Carvalho, Nair Helena Castro Arriel, Valdinei Sofiatti, Wirton Macêdo Coutinho.

Supervisão editorial: Geraldo Fernandes de Sousa Filho
Revisão de texto: Máira Milani
Normalização bibliográfica: Valter Freire de Castro
Tratamento de ilustrações: Oriel Santana Barbosa
Editoração eletrônica: Oriel Santana Barbosa
Capa: Flávio Tórres de Moura

1ª edição

1ª impressão (2009): 500

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Algodão

Milani, Máira.

Andamento e perspectivas do programa de melhoramento de mamona da Embrapa/por Máira Milani, Márcia Barreto de Medeiros Nóbrega e Francisco Pereira de Andrade. - Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009.

26p. (Embrapa Algodão. Documentos, 226)

1. Melhoramento genético. 2. Mamona. 3. Embrapa. I. Milani, Máira. II. Nóbrega, Márcia Barreto Medeiros da. III. Andrade, Francisco Pereira de. IV. Título. V. Série.

CDD: 633.85

© Embrapa 2009

Autores

Máira Milani

Engenheira agrônoma, M.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB,
maira@cnpa.embrapa.br

Márcia Barreto de Medeiros Nóbrega

Engenheira agrônoma, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB,
marcia@cnpa.embrapa.br.

Francisco Pereira de Andrade

Engenheiro agrônomo, B.Sc. em agronomia, Pesquisador da Embrapa algodão, Campina Grande, PB,
chico@cnpa.embrapa.br.

Apresentação

Nos últimos anos aumentou-se o interesse pela cultura da mamona, graças ao lançamento do Plano Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) do Governo Federal, que elegeu cultura como uma das principais oleaginosas do programa. Assim, surgiu uma demanda por novas cultivares, com melhor adaptação, ciclo curto e com qualidade de óleo adequada. Estas e outras demandas estão sendo pesquisadas pelo programa de melhoramento de mamona da Embrapa que conta com parceiros em todas as regiões do país.

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Chefe Geral da Embrapa Algodão

Sumário

Andamento e perspectivas do programa de melhoramento de mamona da Embrapa	9
Estado da arte	9
Esquema e descrição do programa de melhoramento	16
Parceiros	19
Locais de Experimentação	20
Perspectivas	23
Referências	23

Andamento e perspectivas do programa de melhoramento de mamona da Embrapa

Máira Milani

Márcia B. M. Nóbrega

Francisco Pereira de Andrade

Estado da Arte

No Brasil a produção de mamona está concentrada no semiárido nordestino, fundamentalmente no estado da Bahia, que responde por mais de 80% da produção e da área plantada (CARVALHO, 2005; CONAB, 2009).

Mais recentemente, o lançamento do Plano Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), anunciado em 2004, gerou uma demanda por óleo de mamona não só pela obrigatoriedade de adicionar biodiesel ao diesel de petróleo, como também por eleger a mamona como principal oleaginosa do programa. Assim, os estímulos provocados por essa demanda, induziram vários outros estados do País a plantar mamona, não somente em áreas tradicionais de cultivo.

O sistema de cultivo empregado pelos pequenos produtores no Brasil envolve geralmente consorciação com culturas alimentares, principalmente milho e feijão, e com baixa adoção de tecnologias. Todo o sistema de produção, desde o plantio até o beneficiamento é manual (SAVY FILHO, 2005), há uso de materiais locais pouco produtivos, tardios e desuniformes, pouco ou nenhum manejo do solo ou adubação, entre outros, o que acarreta baixos rendimentos, deixando a média nacional da mamona em baga em torno de 600 kg/ha (CONAB, 2009; IBGE, 2005). Esses valores são muito

baixos para compensar os custos de produção. As cultivares desenvolvidas pela Embrapa Algodão e pelo Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, para as áreas tradicionais de cultivo de mamona, produzem em média 1500 kg/ha de mamona em baga.

Governantes de diversos estados e municípios do País, em virtude do PNPB, têm buscado cultivares de mamoneira adaptadas às suas condições ecológicas, como cultura de sucessão a cultura principal. Assim, novos materiais genéticos precisam ser desenvolvidos visando atender às áreas de expansão da cultura, tanto em área nas regiões tradicionais como em regiões onde a mamona está sendo introduzida, incluindo, características específicas para os diferentes sistemas de produção.

Em função da expansão da cultura, em área e regiões, tem-se observado ocorrência de doenças e pragas, que anteriormente não eram considerados problemas de importância econômica,. As principais doenças que se tem observado no campo são: o mofo cinzento, a murcha de fusário e a podridão do caule. Todavia, outras doenças têm prejudicado o desenvolvimento da cultura em regiões específicas como bacteriose, mela e algumas viroses não identificadas. As duas principais pragas são o percevejo verde e a cigarrinha.

As populações sintetizadas pelo programa de melhoramento da Embrapa Algodão têm sido avaliadas juntamente com parceiros públicos e privados, desde 1987. O Grupo de Pesquisa avalia principalmente genótipos selecionados com base no comportamento per se de indivíduos ou de populações. O objetivo principal é obter material mais produtivo e adaptado a cada região de cultivo, onde se avaliam características específicas em função do ambiente, do sistema de produção e do nível de tecnologia empregada. À medida que aumenta a demanda, torna-se necessário instalar um maior número de experimentos, com populações diferentes de forma a atender as demandas de ambientes produtivos específicos, objetivando gerar cultivares de mamoneira melhor adaptadas.

Alem disso, os ambientes onde a mamona é cultivada tradicionalmente ou as novas áreas, estão sujeitas a riscos abióticos como estresse hídrico, térmico, químico (solo) associados às condições específicas do semiárido ou das regiões de expansão.

Desta forma o grupo de pesquisa integrante do programa de melhoramento da mamoneira, vem adotando estratégias que incluem, fases de pré-melhoramento e melhoramento, com testes de linhagens em pontos de pesquisa distribuídos em dezenove estados brasileiros. Para atender a estas demandas o grupo delineou um ideótipo de mamona.

Tendo em vista a escassez de mão de obra que tem sido observada no meio rural nesta última década, elevando o custo para as operações de manejo e tratos culturais, o grupo vem concentrando esforços na busca de cultivares indeiscentes, com menor porte da planta, facilitando a condução da lavoura e, sobretudo as operações de colheita tanto manual quanto mecanizada, bem como a obtenção de genótipos mais precoces que reduzam a permanência da planta no campo.

O programa de melhoramento da mamoneira tem como pressuposto fundamental o atendimento das demandas nacional e regional e o fortalecimento das ações de pesquisa em nível local, bem como a consolidação de grupos de pesquisa que atuam no atendimento das demandas regionais a fim de oferecer o máximo de capilaridade às ações de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação no âmbito do programa a fim de que os resultados obtidos possam ser prontamente transferidos aos produtores e resultem na elevação do patamar tecnológico destas regiões de interesse pela cultura da mamona. A Embrapa Algodão tradicionalmente desenvolve seus trabalhos de melhoramento na região nordeste do país, e atende com o pré-melhoramento todas as regiões. A Embrapa Clima Temperado, situa-se nesse contexto como uma ponta de lança para o fortalecimento das ações de pesquisa que, tradicionalmente já vem sendo desenvolvidas naquela região do país. cabe destacar, ainda, a parceria com o Instituto Agrônomo de Campinas, cuja tradição no melhoramento de mamoneira, constitui fator primordial para oferecer um salto qualitativo no processo de avanço do

conhecimento no que se refere à genética desta oleaginosa. A parceria com o IAC será uma via de mão dupla, fortalecendo ações de ambas instituições de modo a reduzir o tempo de lançamento de novos genótipos que contemplem o PNPB. O entrelaçamento dessas ações constitui um fator imprescindível para o compartilhamento de informações e maximização sistemática dos resultados de pesquisa

Na mamoneira se observa grande variabilidade para uma série de caracteres morfológicos e agronômicos tanto de natureza qualitativa quanto quantitativa o que gera possibilidade para seleção a partir do material de base (FREIRE et al., 2007; MOSHKIN; DVORYADKINA, 1986). Nos períodos iniciais de estudo, maior atenção é dada para os caracteres qualitativos, mas em etapas posteriores de melhoramento maior ênfase é dada aos caracteres quantitativos como rendimento, altura de plantas, dias para o florescimento, entre outros, que estão também associados a fatores agronômicos e econômicos.

A Embrapa dispõe de mais de 1000 acessos de mamoneira que fazem parte da coleção de base da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, os quais vêm sendo trabalhados ao longo dos anos, e de onde adveio toda a variabilidade genética usada atualmente no programa de melhoramento. Atualmente, 250 deles estão caracterizados e com dados incluídos na base Sibrargen, 50 acessos estão em fase de regeneração in vitro e existem 700 acessos que foram importados do GRIN e que ainda estão na ColBase do Cenargen.

A redução da mão de obra no campo, mesmo na agricultura familiar, faz com que se tenha foco em genótipos com porte baixo a anão (facilitando a colheita manual e vislumbrando a mecanizada) e indeiscência dos frutos (possibilitando colheita única).

O sistema de cruzamento da mamoneira é caracterizado pela ocorrência simultânea da autofecundação e do cruzamento natural, podendo ser considerada uma planta parcialmente autógama sendo que, em condições naturais, a autofecundação é mais pronunciada nos racemos centrais. Este fato dificulta os trabalhos de produção de sementes, visto que é possível

ocorrer o cruzamento com mamoneiras espontâneas ou outras áreas de produção de sementes. Para evitar contaminação, é necessário o isolamento da área, física (1000 metros entre um plantio e outro) ou temporariamente, ou o uso da autofecundação. Ambas as estratégias encarecem os custos de produção de sementes e a manutenção das cultivares e genótipos em testes e demandam grande quantidade de mão de obra.

A exploração da heterose também pode se aplicar para o desenvolvimento de cultivares híbridas de mamona, representando um meio eficaz para aumentar o rendimento. Na mamona a exploração da heterose é possível devido à ocorrência de ginodioicia, cujo controle genético é atribuído a um alelo recessivo. No entanto, a manutenção de linhagens femininas em mamoneira é um processo que acaba onerando os custos de produção de híbridos. Desta forma acredita-se que a manutenção e multiplicação de linhagens femininas poderia ser realizada por micropopagação *in vitro* e desta forma a pureza das linhagens pode ser assegurada mais facilmente, assim como os custos de produção ficariam mais baixos. A Embrapa Algodão vem testando métodos de propagação clonal *in vitro* e *ex vitro* na mamoneira, principalmente com a finalidade de regenerar e multiplicar acessos do Banco de Germoplasma.

Vários problemas inerentes à cultura foram solucionados pelo melhoramento, podendo-se destacar o grau de deiscência dos frutos, o aumento de produtividade, o aumento do teor de óleo nas sementes, a redução do porte da planta e o aumento do nível de resistência a algumas das principais doenças que ocorrem no país.

As atividades de desenvolvimento de cultivares são divididas em duas grandes etapas: Pré-melhoramento e melhoramento e são ambas essenciais para que o processo atinja seu objetivo final, que é o de lançar novas cultivares produtivas, com ampla adaptação, estabilidade e boa aceitação entre os produtores. O pré-melhoramento, por definição, é a "ponte" entre os recursos genéticos e o melhoramento (NASS, 2001). Além das atividades desenvolvidas nestas duas etapas existem atividades de apoio essenciais ao andamento do processo, tais como avaliação da taxa de cruzamento

natural, multiplicação assexuada (in vitro e ex vitro), multiplicação, entre outras. Cada fase do processo tem muita importância no resultado final. Em média, o desenvolvimento de uma cultivar demora 10 anos, entre a seleção do germoplasma inicial e os ensaios de DHE para proteção da cultivar.

A Embrapa Algodão, em conjunto com parceiros desenvolveu três cultivares de mamona, a BRS Nordestina, a BRS Paraguaçu e a BRS Energia, que atendem basicamente os estados das regiões Norte e nordeste do país.

Entre as principais características da cultivar BRS Nordestina destacam-se a altura média de 1,90m, coloração verde do caule com presença de cera, racemo cônico, frutos semideiscentes e sementes de coloração preta. O período entre a emergência e a floração do primeiro racemo é, em média, de 50 dias, enquanto o peso médio de 100 sementes é de 68g e o teor de óleo de 48,9%. A produtividade média é de 1.500 kg/ha nas condições de pluviosidade normal da região semiárida do Nordeste. O ciclo da emergência até a última colheita é de 250 dias.

A cultivar BRS Paraguaçu apresenta altura média de 1,60m, caule roxo, com cera, racemo oval, frutos semideiscentes e de coloração preta. O período da emergência à floração é de 54 dias, enquanto o peso médio de 100 sementes é de 71g e o teor de óleo nas mesmas é de 47,72%. A produtividade média é de 1.500kg/ha sob as condições pluviométricas da região semiárida do Nordeste.

A precocidade é uma das principais características do cultivar BRS Energia, cujo ciclo médio é de 120 dias entre a germinação e a maturação dos últimos racemos. O aparecimento do primeiro cacho ocorre cerca de 30 dias após a germinação. Um ganho de produtividade em torno de 300kg/ha também foi obtido. A produtividade média dessa cultivar é de 1.800kg/ha, sob as mesmas condições edafoclimáticas das demais. A altura média da planta é de 1,40m, o peso de 100 sementes situa-se em torno de 40g e o teor de óleo é de 48%.

Para atingir as metas do programa são conduzidos ensaios na Estação Experimental da Embrapa Algodão em Barbalha/CE, no campo avançado de Irecê/BA e em estações experimentais de parceiros como Universidade Federal da Paraíba, em Areia/PB e Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba - EMEPA. Outras Unidades da Embrapa tem colaborado com as ações do programa tais como Embrapa Meio Norte, Tabuleiros Costeiros, Semiárido, Amazônia Oriental, Rondônia, Roraima e Acre. Outros parceiros incluem a Universidade Federal Rural de Pernambuco, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Universidade Federal de Campina Grande e Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) e Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (Emparn).

Para atender a demanda dos produtores do Cerrado a Embrapa Algodão vem instalando ensaios de competição de cultivares em parceria com a Empaer e UEP no Mato Grosso, e a partir de 2006, nas Estações Experimentais da Embrapa Algodão de Santa Helena de Goiás (GO) e de Barreiras (BA), buscando cultivares mais adaptadas para este agroecossistema. Para as áreas de cerrado foi iniciado em 2001 um programa de melhoramento, com a avaliação de genótipos de porte baixo e/ou anão do programa voltado para o Nordeste que visa, sobretudo a obtenção ou seleção de cultivar adaptada à colheita mecanizada, que seja mais precoce, resistente ao mofo cinzento e com alto teor de óleo. Devido às características de cultivo da região, com uso de alta tecnologia (insumos e máquinas), as linhagens avançadas consideradas de porte baixo e precoce para a região Nordeste, mostraram-se inadequadas até então para cultivo nos cerrados. Foram importados novos materiais e avaliados nos últimos três anos, sendo alguns destes incluídos nos blocos de cruzamentos a serem instalados nos próximos anos.

Na região Norte, há ensaios de competição de linhagens e linhagens avançadas de porte baixo e de porte alto instalados em área da Embrapa Roraima, Acre e Amazônia Oriental. Nesta região, uma das linhagens avaliadas tem se comportado como promissora em função dos níveis de rendimento mais elevados.

Na região Sul, foram fortalecidas as parcerias com a Embrapa Clima Temperado e com o IAPAR que vem conduzindo diversas atividades não apenas de avaliação de cultivares como também atividades de biotecnologia em parceria com a Universidade Federal de Pelotas e com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, estando em estágio avançado o uso das técnicas de marcadores moleculares e cultura de anteras (VARGAS et al. 2006). Essas técnicas deverão se constituir em ferramentas úteis, sobretudo na fase de "screening" de genótipos.

Esquema e descrição do programa de melhoramento

- Cruzamentos entre indivíduos superiores: Os indivíduos selecionados pelo seu comportamento "per se" em avaliações dos acessos do BAG ou por seleção em populações de base genética ampla são cruzados dois a dois e alguns em cruzamentos múltiplos, com a finalidade de associar características de interesse econômico, agrônômico e ecológico.
- Geração F1: Geração filial 1. Primeira geração a ser obtida em um cruzamento.
- Geração F2: A segunda geração filial, produzida pelo intercrossamento ou por autopolinização da F1.
- Geração F3: A terceira geração filial, produzida pela autopolinização da F2.
- População de base genética ampla: População constituída por indivíduos geneticamente divergentes, onde seja possível selecionar plantas individuais.
- Condução de populações pelos métodos: Bulk, SSD ou Genealógico: Métodos de condução utilizados para plantas autógamas e de sistema misto. A escolha dos métodos depende da quantidade de sementes F2 que forem obtidas, da área disponível para condução das populações e dos recursos.

- Seleção de plantas individuais: Dentro de cada população, a ser definida pelo melhorista entre segregante F2, segregante F3, de base genética ampla ou que tenha passado por algum dos métodos de melhoramento, são selecionadas plantas individuais.
- Ensaios de progênies: Ensaios constituídos pelas descendências das plantas individuais selecionadas, em que cada planta selecionada constituirá um tratamento.
- Ensaio de Novas Linhagens: Ensaios constituídos pelos melhores tratamentos dos ensaios de progênies.
- Ensaio de Linhagens Avançadas: Ensaios constituídos pelos melhores tratamentos do ensaio de novas linhagens.
- Avaliação da qualidade tecnológica: Nos materiais selecionados serão avaliados os aspectos tecnológicos do óleo.
- Ensaios regionais e estaduais: Constituído pelos melhores materiais dos ensaios de linhagens avançadas, a serem conduzidos em 3 anos.
- Multiplicação de sementes: No segundo ano dos ensaios regionais, os melhores materiais serão multiplicados em campos de pequeno aumento e submetidos aos testes de ajustes ou Unidades Demonstrativas. No terceiro ano, serão conduzidos os campos de grande aumento para produção de semente básica e posterior lançamento do melhor (ou melhores) material (materiais) como cultivar (cultivares). Os ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), uma das exigências legais para o registro de novas cultivares, serão conduzidos nestes mesmos locais.
- Novas cultivares: Objeto do programa dos programas de melhoramento. São os melhores materiais avaliados nos ensaios regionais e estaduais.

Os programas de melhoramento para qualquer espécie vegetal consistem no aproveitamento da variabilidade para identificação de indivíduos que atendam a problemáticas específicas de cada região de cultivo. Esta variabilidade pode ser natural ou gerada através de hibridações.

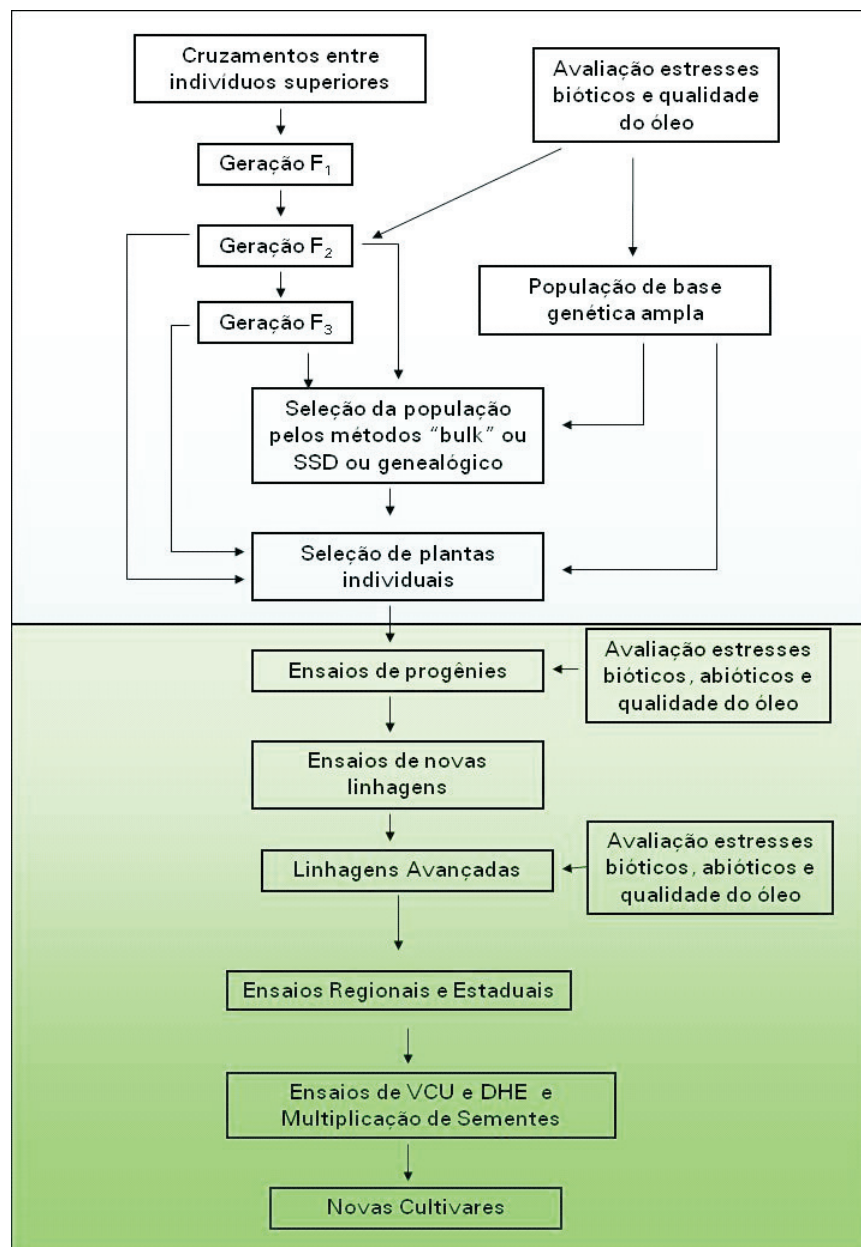


Fig. 1. Esquema do programa de melhoramento.

Parceiros

1. Bom Brasil Óleo de Mamona Ltda
2. Embrapa Acre
3. Embrapa Agrobiologia
4. Embrapa Agroindústria Tropical
5. Embrapa Amazônia Oriental
6. Embrapa Clima Temperado
7. Embrapa Meio norte
8. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
9. Embrapa Roraima
10. Embrapa Semiárido
11. Embrapa Tabuleiros Costeiros
12. Empaer MT - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Mato Grosso
13. Emparn - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
14. IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná
15. IPA - Instituto Agrônomo de Pernambuco
16. UEP Rio Largo
17. UEPB - Universidade Estadual da Paraíba/Departamento de Ciências Biológicas
18. UFCG - Universidade Federal de Campina Grande
19. UFERSA - Universidade Federal do Semiárido
20. UFPB - Universidade Federal da Paraíba/ Centro de Ciências Agrárias/ Campus II
21. UFPE - Universidade Federal de Pernambuco
22. UFRN - Universidade Federal do rio Grande do Norte
23. UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco
24. Unesp/Botucatu - Universidade Estadual Paulista/Faculdade de Ciências Agrárias

Locais de experimentação

Atualmente, o programa de melhoramento de mamona da Embrapa e parceiros realiza ensaios em 19 estados da federação e 79 municípios, conforme pode ser observado na tabela 1 e na figura 2.

Tabela 1. Estados e municípios em que são realizados ensaios do programa de melhoramento de mamona da Embrapa, com respectivas instituições responsáveis.

Estado	Local do Ensaio	Altitude(m)	Instituição Responsável
AC	Brasiléia	172	Embrapa Acre
	Cruzeiro do Sul	170	
	Rio Branco	153	
	Sena Madureira	150	
AL	Local 1		Embrapa Tabuleiros Costeiros
	Local 2		
BA	Cafarnaum	770	Embrapa Algodão
	Irecê	721	
	Lapão	775	
	Mirangaba	829	
BA	Juazeiro	368	Embrapa Semiárido
	Senhor do Bonfim	530	
CE	Aracoiaba	102	Centec
	Barbalha	414	
	Crateus	274	
	Limoeiro do Norte	70	
	Missão Velha	360	
	Quixeramobim	191	
CE	Barbalha	414	Embrapa Algodão
	Missão Velha	360	
GO	Santa Helena de Goiás	562	Embrapa Algodão
	Santo Antônio de Goiás	823	
MG	Janaúba	533	Epamig
	Nova Porteirinha	533	
MT	Caceres	118	Empaer
	Cuiabá	176	
	Sinop	384	
PA	Dom Eliseu	180	Embrapa Amazônia Oriental
	Pau D' Arco	0	

Continuação...

Tabela 1. Continuação

Estado	Local do Ensaio	Altitude(m)	Instituição Responsável
PB	Alagoinha	133	Embrapa Algodão (parceria com UFCG, UFPB, Emepa e UEPB)
	Areia	618	
	Campina Grande	550	
	Itaporanga	290	
	João Pessoa	47	
	Lagoa Seca	634	
	Pombal	184	
	São Gonçalo (distrito de Souza)	220	
	Souza	220	
PE	Araripina	752	Embrapa Semiárido
	Petrolina	365	
PI	Parnaíba	47	Embrapa Meio Norte
	São João do Piauí	222	
	Teresina	74	
PR	Londrina	521	IAPAR
	Paranavaí	465	
RN	Canguaretama	5	Emparn
	Ipanguaçu	16	
RO	Ouro Preto	280	Embrapa Rondônia
	Porto Velho	96	
	Vilhena	600	
RR	Boa Vista	90	Embrapa Roraima
	Mucajai	80	
RS	Capão do Leão	16	Embrapa Clima Temperado
	Cruz Alta	400	
	Encruzilhada do Sul	380	
	Erechim	766	
	Frederico Westphalen	410	
	Hulha Negra	180	
	Pelotas	60	
	Rio Pardo	70	
	Santa Maria	80	
	Santa Rosa	275	
	São Borja	70	
	Sta Cruz do Sul	40	
	Uruguaiana	60	
	Vacaria	940	
	Veranópolis	700	
	Viamão	56	

Continuação...

Tabela 1. Continuação

Estado	Local do Ensaio	Altitude(m)	Instituição Responsável
SC	Local A		Embrapa Clima Temperado
	Local B		
SE	Nossa Senhora da Glória	291	Embrapa Semiárido
	Frei Paulo	272	
SE	N. Sra. Dores	204	Embrapa Tabuleiros Costeiros
	Umbaúba	130	
SP	Adamantina	453	IAC
	Campinas	854	
	Mococa	645	
	Pindorama	527	
	Presidente Prudente	472	



Fig. 2. Distribuição dos pontos de pesquisa do programa de melhoramento de mamona da Embrapa no território nacional.

Perspectivas

Em virtude da consolidação da equipe envolvida com melhoramento de mamona dentro da Embrapa e nas instituições parceiras pode-se vislumbrar que nos próximos anos serão lançadas tanto cultivares com maior abrangência nacional quanto cultivares com características específicas para cada região.

Espera-se também que sejam identificados genótipos com características de interesse como resistência a pragas e doenças, tolerância a herbicidas e melhor qualidade do óleo.

Referências

CARVALHO, B. C. L. **Manual do cultivo da mamona**. Salvador: EBDA, 2005.

CONAB. **Série histórica: mamona**. Brasília, DF: Central de Informações Agropecuárias. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 10 de setembro de 2008. > Acesso em: 23 maio 2009.

SAVY FILHO, A. **Mamona: tecnologia agrícola**. Campinas: Emopi, 2005, 105 p.

IBGE. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 09 set. 2005.

FREIRE, E. C.; LIMA, E. F.; ANDRADE, F. P.; MILANI, M.; NÓBREGA, M. B. M. Melhoramento genético. In: AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. de M. (Ed.). **O Agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007. p. 169-194.

MOSHKIN, V. A.; DVORYADKINA, A. G. Cytology and genetics of qualitative characters. In: MOSHKIN, V. A. **Castor**. New Delhi: Oxonian Press, 1986. p. 93-102.

NASS, L. L. Utilização de recursos genéticos no melhoramento. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S.; VALADARES-INGLIS, M. C. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p. 29-56.

VARGAS, D. P.; BOBROWSKI, V. L.; SILVA, S. D. A. Cultivo in vitro de anteras de mamona: resultados preliminares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracaju. **Cenário atual e perspectivas**: anais. Campina Grande: Embrapa Algodão; Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros; SEAGRI, 2006. 1 CD-ROM.

Embrapa

Algodão

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



CGPE 8388